

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-067992

(43)Date of publication of application : 08.03.2002

(51)Int.Cl.

B62D 5/04
F16C 25/08
F16C 35/077
F16H 1/16

(21)Application number : 2000-267705

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 04.09.2000

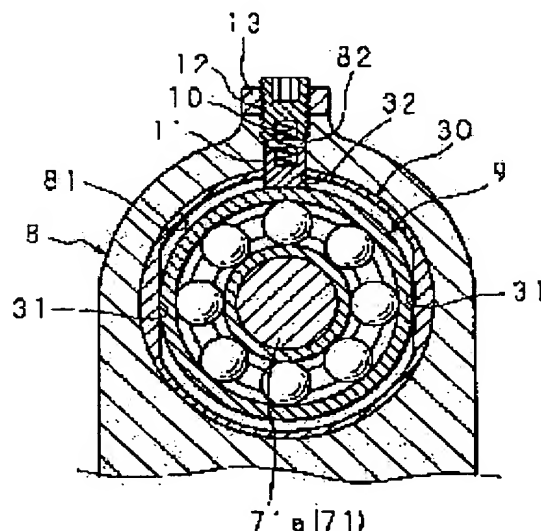
(72)Inventor : SASAKI HIROTO
IINO TAKEO

(54) MOTOR-DRIVEN POWER STEERING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To favorably mesh a worm and a worm wheel, to eliminate torque irregularity, and to allow smooth performance of radial movement of the worm caused by fluctuations of meshing reaction force.

SOLUTION: A rolling bearing 9 supporting the worm rotated by a motor for steering assistance is radially energized so as to apply preload to a meshing part of the worm with the worm wheel and a guide member 30 having guide parts 31 and 31 contacting a circumferential face of the rolling bearing 9 to guide movement of the rolling bearing 9 is provided around the rolling bearing 9 to regulate a moving direction of the rolling bearing 9.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3646205

[Date of registration]

18.02.2005

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-67992
(P2002-67992A)

(43) 公開日 平成14年3月8日(2002.3.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマト* (参考)
B 6 2 D 5/04		B 6 2 D 5/04	3 D 0 3 3
F 1 6 C 25/08		F 1 6 C 25/08	Z 3 J 0 0 9
35/077		35/077	3 J 0 1 2
F 1 6 H 1/16		F 1 6 H 1/16	Z 3 J 0 1 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-267705(P2000-267705)

(22) 出願日 平成12年9月4日(2000.9.4)

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 佐々木 裕人

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(72) 発明者 飯野 武夫

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(74) 代理人 100078868

弁理士 河野 登夫

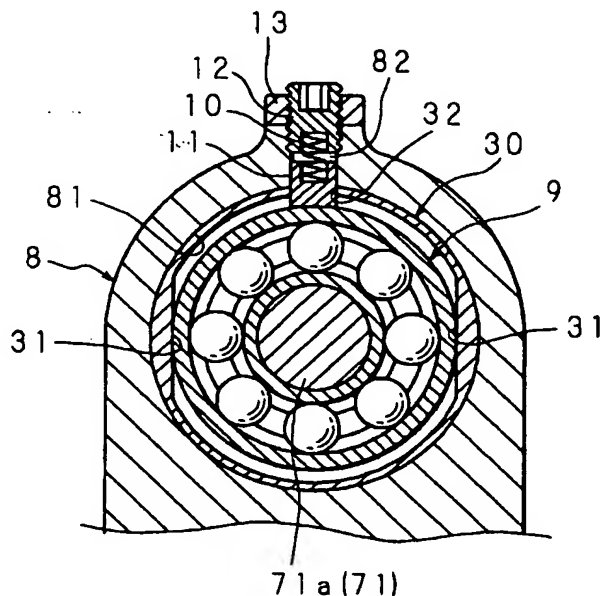
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 ウォーム及びウォームホイールを良好に噛合させることができ、トルクむらをなくすることができるとともに、噛合反力の変動によるウォームのラジアル方向への移動をスムーズに行わせることができるようにする。

【解決手段】 操舵補助用のモータによって回転されるウォームを支持する転がり軸受9を、前記ウォームのウォームホイールとの噛合部に予圧を加えるべくラジアル方向へ付勢しており、該転がり軸受9の周りに、該転がり軸受9の周面に接触して転がり軸受9の動きを案内する案内部31、31を有する案内部材30を設け、転がり軸受9の動き方向を規制するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軸受で支持されており、操舵補助用のモータによって回転される駆動歯車と、該駆動歯車に噛合し、舵取機構に繋がる従動歯車と、前記駆動歯車の従動歯車との噛合部に予圧を加えるべく前記軸受をラジアル方向へ付勢する付勢手段とを備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動パワーステアリング装置において、前記軸受の周りに、該軸受の周面に接触して軸受の動きを案内する案内部材を有する案内部材が設けられていることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 2】 両端部が一对の軸受で支持されており、操舵補助用のモータによって回転される駆動歯車と、該駆動歯車に噛合し、舵取機構に繋がる従動歯車と、前記駆動歯車の従動歯車との噛合部に予圧を加えるべく一方の軸受をラジアル方向へ付勢する付勢手段とを備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動パワーステアリング装置において、前記一对の軸受は転がり軸受であり、一方の軸受の周面に接触して該軸受の動きを案内する案内部材を有する案内部材と、他方の軸受の外輪をアキシャル方向へ押すことによって前記駆動歯車のアキシャル方向への移動を規制するねじ環とを備えていることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 3】 前記案内部材は前記軸受のアキシャル方向一端面に接触して軸受の動きを案内する案内片が設けられている請求項 1 又は請求項 2 記載の電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は操舵補助力の発生源としてモータを用いてなる電動パワーステアリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 自動車の舵取りは、車室の内部に配された操舵輪の回転操作を、舵取用の車輪（一般的には前輪）の操向のために車室の外部に配された舵取機構に伝えて行われる。

【0003】 図 5 は従来における電動パワーステアリング装置の断面図、図 6 は減速機構部分の断面図である。自動車用の電動パワーステアリング装置としては、図 5 に示すように例えば舵取りのための操舵輪 100 に上端が連結される第 1 の操舵軸 101 と、該操舵軸 101 の下端にトーションバー 102 を介してその上端が同軸的に連結され、その下端が車輪に繋がる舵取機構に連結される第 2 の操舵軸 103 と、操舵輪 100 を回転することによって第 1 の操舵軸 101 に加わるトルクを前記トーションバー 102 に生じる捩れによって検出するトルクセンサ 104 と、該トルクセンサ 104 の検出結果に基づいて駆動される操舵補助用のモータ 105 と、該モータ 105 の出力軸に繋がり、該出力軸の回転を減速し

て前記第 2 の操舵軸 103 に伝達するウォーム 106 及びウォームホイール 107 を有する減速機構とを備え、操舵輪 100 の回転に応じた舵取機構の動作を前記モータ 105 の回転により補助し、舵取りのための運転者の労力負担を軽減するように構成されている。

【0004】 減速機構を構成するウォーム 106 は、図 6 に示すように一对の転がり軸受 108、108 を介してハウジング 110 の嵌合孔に支持され、ウォームホイール 107 が設けられている第 2 の操舵軸 103 は一对の転がり軸受 109、109 を介してハウジング 110 の嵌合孔に支持され、ラジアル方向及びアキシャル方向への移動が阻止されている。

【0005】 このように減速機構が用いられる場合、ウォーム 106 及びウォームホイール 107 の噛合部のバックラッシュ量を少なくし、転舵時のバックラッシュによる歯打ち音をなくするため、ウォーム 106 及びウォームホイール 107 の回転中心間距離と、前記転がり軸受 108、109 が嵌合される嵌合孔の中心間距離とが許容範囲内で一致するように加工されたウォーム 106、ウォームホイール 107、転がり軸受 108、109、第 2 の操舵軸 103、ハウジング 110 が選択され組み立てられているが、この組立てに多くの時間を要することになり、改善策が要望されていた。

【0006】 そこで、特開 2000-43739 号に記載されている如くモータ側軸部が転がり軸受を介してハウジングに回転可能に支持されたウォームのモータと反対側軸部をラジアル方向へ移動可能とし、該軸部に嵌合された軸受の周面に当接する押付体を介して前記軸受を付勢し、前記ウォームのウォームホイールとの噛合部に予圧を加えるバネ体を設け、該ばね体の撓み量を調整することにより前記回転中心間距離を調整し、バックラッシュ量を調整することができるようにした電動パワーステアリング装置が提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、従来の減速機構のウォーム歯車等は回転中心線に対しその歯すじが回転方向へ捩じれており、ウォーム 106 からウォームホイール 107 へ回転トルクが加わるとき、換言すればモータ 105 の回転によって操舵補助するとき、ウォーム 106 がウォームホイール 107 の歯すじに沿ってラジアル方向へ動くように比較的大きな分力（噛合反力）が発生し、該分力によりウォーム 106 がラジアル方向へ強く押圧されることになるのに対し、特開 2000-43739 号の電動パワーステアリング装置は、ウォームの一端の軸部に嵌合され、ラジアル方向へ移動可能としてある軸受が前記噛合部に予圧を加える方向へ付勢されているだけであり、該軸受が前記付勢方向と交差する方向へ動くことを阻止していないため、ウォームのウォームホイールとの噛合部に予圧を加え、ウォームの回転中心線が非予圧時の回転中心線に対して傾斜した状態で

操舵補助するとき、上述したラジアル方向への分力（噛合反力）によって予圧時の回転中心線に対してウォームがラジアル方向へと動き、該ウォームが偏心回転、換言すれば振れ回りすることになり、噛合部の噛合不良及びトルクむらが発生することになるという問題があった。

【0008】本発明は上記問題点を解決することができる電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】第1発明に係る電動パワーステアリング装置は、軸受で支持されており、操舵補助用のモータによって回転される駆動歯車と、該駆動歯車に噛合し、舵取機構に繋がる従動歯車と、前記駆動歯車の従動歯車との噛合部に予圧を加えるべく前記軸受をラジアル方向へ付勢する付勢手段とを備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動パワーステアリング装置において、前記軸受の周りに、該軸受の周面に接触して軸受の動きを案内する案内部を有する案内部材が設けられていることを特徴とする。

【0010】第1発明にあつては、駆動歯車を支持した軸受の周面が、該軸受の周りに設けられた案内部材の案内部に接触し、該案内部が軸受の動き方向を、噛合部に予圧を加える方向に規制しているため、駆動歯車は従動歯車に対して適正な噛合伝達を保持することができ、トルクむらをなくすることができるとともに、噛合反力の変動による駆動歯車のラジアル方向への動きをスムーズに行わせることができる。

【0011】第2発明に係る電動パワーステアリング装置は、両端部が一对の軸受で支持されており、操舵補助用のモータによって回転される駆動歯車と、該駆動歯車に噛合し、舵取機構に繋がる従動歯車と、前記駆動歯車の従動歯車との噛合部に予圧を加えるべく一方の軸受をラジアル方向へ付勢する付勢手段とを備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動パワーステアリング装置において、前記一对の軸受は転がり軸受であり、一方の軸受の周面に接触して該軸受の動きを案内する案内部を有する案内部材と、他方の軸受の外輪をアキシャル方向へ押すことによって前記駆動歯車のアキシャル方向への移動を規制するねじ環とを備えていることを特徴とする。

【0012】第2発明にあつては、ねじ環の締め込み力が高方の軸受から駆動歯車を介して一方の軸受に伝達され、夫々の軸受の外輪及び内輪を相対移動させて駆動歯車のアキシャル方向へのガタつきをなくし、操舵補助するとき駆動歯車に加わるスラスト荷重を内輪及び外輪間の転動体部分で受止めることができ、しかも、駆動歯車を支持した一方の軸受の周面が、該軸受の周りに設けられた案内部材の案内部に接触し、該案内部が軸受の動き方向を、噛合部に予圧を加える方向に規制しているため、駆動歯車は従動歯車に対して適正な噛合伝達を保持

することができ、トルクむらをなくすることができるとともに、噛合反力の変動による駆動歯車のラジアル方向への動きをスムーズに行わせることができる。

【0013】第3発明に係る電動パワーステアリング装置は、前記案内部材は前記軸受のアキシャル方向一端面に接触して軸受の動きを案内する案内片が設けられていることを特徴とする。

【0014】第3発明にあつては、駆動歯車を支持する軸受の一端面が案内部材の案内片に接触した状態で軸受のラジアル方向への動きを案内するため、噛合反力の変動による駆動歯車のラジアル方向への動きをより一層スムーズに行わせることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下本発明をその実施の形態を示す図面に基つて詳述する。図1は本発明に係る電動パワーステアリング装置の断面図である。電動パワーステアリング装置は、一端が舵取りのための操舵輪1に繋がっており、他端に筒部を有する第1の操舵軸2と、前記筒部内に挿入されてその一端が前記操舵軸2の他端に同軸的に連結され、前記操舵輪1に加わる操舵トルクの作用によって振れるトーションバー3と、その他端が前記トーションバー3の他端に同軸的に連結される第2の操舵軸4と、前記トーションバー3の振れに応じた第1及び第2の操舵軸2、4の相対回転変位量によって前記操舵輪1に加わる操舵トルクを検出するトルクセンサ5と、該トルクセンサ5が検出したトルクに基づいて駆動される操舵補助用のモータ6と、該モータ6の回転に連動し、該回転を減速して第2の操舵軸4に伝達する駆動歯車（以下ウォームと云う）71及び従動歯車（以下ウォームホイールと云う）72を有する減速機構7と、前記トルクセンサ5及び前記減速機構7が収容されるハウジング8とを備え、このハウジング8に前記モータ6が取付けられている。

【0016】ハウジング8は、前記トルクセンサ5を収容する第1の収容部8aと、該収容部8aに連続し、前記ウォームホイール72を収容する第2の収容部8bと、該収容部8bに連続し、前記ウォーム71を収容する第3の収容部8cとを備えている。

【0017】図2は減速機構部分の断面図、図3は図2のIII-III線の拡大断面図である。収容部8cはウォーム71のアキシャル方向に長くなっており、その長手方向一端に第1の嵌合孔81及び該嵌合孔81の内面に臨むように穿設された保持孔82が設けられ、該保持孔82に前記ウォーム71の一端の軸部71aを支持する第1の転がり軸受9をウォーム71のウォームホイール72との噛合部に予圧を加えるべくラジアル方向へ付勢する付勢手段10が保持してある。

【0018】この付勢手段10はコイルスプリング等のばね体を用いてなり、前記転がり軸受9の外輪（外周面）に当接し、保持孔82内で移動可能な押付体11

と、保持孔 8 2 に螺着された調整ねじ 1 2 との間に付勢手段 1 0 を介在し、調整ねじ 1 2 を回転操作することにより付勢手段 1 0 の撓み量を調節し、該付勢手段 1 0 の力によって転がり軸受 9 を前記嚙合部に予圧を加える方向へ付勢している。尚、前記調整ねじ 1 2 には該調整ねじ 1 2 の弛緩を防止するロックナット 1 3 を螺着してある。

【0019】収容部 8 c の他端には第 2 の嵌合孔 8 3 及び該嵌合孔 8 3 に連続するねじ孔 8 4 が設けられ、該ねじ孔 8 4 にウォーム 7 1 のアキシャル方向位置を調節するねじ環 2 0 が螺着されており、該ねじ環 2 0 にロックナット 2 1 が螺着されている。さらに、ハウジング 8 には前記第 3 の収容部 8 c に連通するケースを有する前記モータ 6 が取付けられている。

【0020】減速機構 7 は、前記モータ 6 の出力軸 6 0 に繋がる軸部 7 1 b 及び前記軸部 7 1 a を有するウォーム 7 1 と、前記第 2 の操舵軸 4 の中間に嵌合固定されたウォームホイール 7 2 とを備え、これらウォーム 7 1 及びウォームホイール 7 2 の嚙合により前記出力軸 6 0 の回転を減速して第 2 の操舵軸 4 に伝達し、該第 2 の操舵軸 4 からユニバーサルジョイントを経て例えばラックピニオン式の舵取機構（図示せず）へ伝達するようにしている。

【0021】ウォーム 7 1 は第 2 の操舵軸 4 の軸芯と交叉するように配置してあり、その両端に一体に設けられた軸部 7 1 a、7 1 b に第 1 及び第 2 の転がり軸受 9、2 2 が嵌合してある。

【0022】第 1 の転がり軸受 9 の周りには、該転がり軸受 9 の周面に接触して転がり軸受 9 のラジアル方向への動きを案内する案内部材 3 1、3 1 を有する案内部材 3 0 が設けてある。

【0023】図 4 は案内部材の斜視図である。この案内部材 3 0 は、比較的摩擦係数が小さい合成樹脂等の材料によって円筒形に形成してあり、前記第 1 の嵌合孔 8 1 に嵌合固定してある。案内部材 3 0 の内面にはほぼ平行な平坦面からなる 2 つの案内部材 3 1、3 1 が設けてあり、また、前記保持孔 8 2 に臨む位置にはラジアル方向に貫通する孔 3 2 が設けてあり、さらに、アキシャル方向の一端にはラジアル方向へ延出され、前記転がり軸受 9 のアキシャル方向一端面（外輪）に接触して転がり軸受 9 のラジアル方向への動きを案内する円板形の案内片 3 3 が設けてある。

【0024】以上の如く構成した電動パワーステアリング装置において、ウォーム 7 1 を組み込む場合、例えば転がり軸受 9、2 2 が嵌合されたウォーム 7 1 を第 2 の嵌合孔 8 3 から第 3 の収容部 8 c に挿入し、第 1 の転がり軸受 9 を案内部材 3 0 内に、また、第 2 の転がり軸受 2 2 を第 2 の嵌合孔 8 3 に夫々位置させ、ねじ環 2 0 をねじ孔 8 4 に螺着する。

【0025】このねじ環 2 0 の回転操作力は転がり軸受

2 2 の外輪、転動体、内輪を介してウォーム 7 1 に伝達され、転がり軸受 2 2 のアキシャル方向への隙間がなくなるとともにウォーム 7 1 が第 1 の転がり軸受 9 に向けて移動し、さらに、ねじ環 2 0 の回転操作力がウォーム 7 1 から第 1 の転がり軸受 9 の内輪、転動体及び外輪を介して案内部材 3 0 の案内片 3 3 に伝達され、転がり軸受 9 のアキシャル方向への隙間がなくなり、ウォーム 7 1 のアキシャル方向へのガタつきを防止することができる。

【0026】次に調整ねじ 1 2 を回転操作することにより付勢手段 1 0 及び押付体 1 1 を介して転がり軸受 9 が案内部材 3 0 の案内部材 3 1、3 1 に沿ってラジアル方向へと付勢され、ウォーム 7 1 のウォームホイール 7 2 との嚙合部に予圧を加えることができ、嚙合部のバックラッシュ量を少なくすることができ、また、ウォーム 7 1 及びウォームホイール 7 2 の歯の摩耗量が増大したりすることによって嚙合状態が経時変化したときにおいてもバックラッシュ量を少なくすることができる。

【0027】しかも、第 1 の転がり軸受 9 は、その周囲が案内部材 3 0 の案内部材 3 1、3 1 に接触し、該案内部材 3 1、3 1 が転がり軸受 9 の動き方向を、嚙合部に予圧を加える方向に規制しているため、ウォーム 7 1 はウォームホイール 7 2 の軸長方向に関して適正な嚙合位置を保持することができるとともに、トルクむらをなくすることができる。

【0028】また、ねじ環 2 0 の締め込み力が第 2 の転がり軸受 2 2 からウォーム 7 1 を介して第 1 の転がり軸受 9 に伝達され、夫々の軸受 2 2、9 の外輪及び内輪を相対移動させてウォーム 7 1 のアキシャル方向へのガタつきをなくし、操舵補助するときウォーム 7 1 に加わるスラスト荷重を内輪及び外輪間の転動体部分で受止めることができ、しかも、ウォーム 7 1 を支持した第 1 の転がり軸受 9 の外輪が案内部材 3 0 の案内部材 3 1、3 1 に接触し、該案内部材 3 1、3 1 が転がり軸受 9 の動き方向を、嚙合部に予圧を加える方向に規制しているため、ウォーム 7 1 はウォームホイール 7 2 の軸長方向に関して適正な嚙合位置を保持することができるとともに、嚙合反力の変動によるウォーム 7 1 のラジアル方向への移動をスムーズに行わせることができる。

【0029】また、案内部材 3 0 は比較的摩擦係数が小さい材料で形成してあり、さらに、案内部材 3 0 の一端に案内片 3 3 が設けてあるため、嚙合反力の変動によるウォーム 7 1 のラジアル方向への移動をより一層スムーズに行わせることができる。

【0030】尚、以上説明した実施の形態では、ウォーム 7 1 の一端部を支持する軸受として転がり軸受 9 を用いたが、その他、すべり軸受を用いてもよい。

【0031】また、以上説明した実施の形態の減速機構 7 は、ウォーム 7 1 である駆動歯車 7 1 及びウォームホイールである従動歯車 7 2 を備えたウォーム歯車である

10

20

30

40

50

7

他、ハイポイドピニオンである駆動歯車及びハイポイドホイールである従動歯車を備えたハイポイド歯車であってもよい。さらに、減速機構はベベルギヤであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る電動パワーステアリング装置の断面図である。

【図 2】 本発明に係る電動パワーステアリング装置の減速機構部分の断面図である。

【図 3】 図 2 の III - III 線の拡大断面図である。

【図 4】 本発明に係る電動パワーステアリング装置の案内内部材の斜視図である。

【図 5】 従来における電動パワーステアリング装置の断面図である。

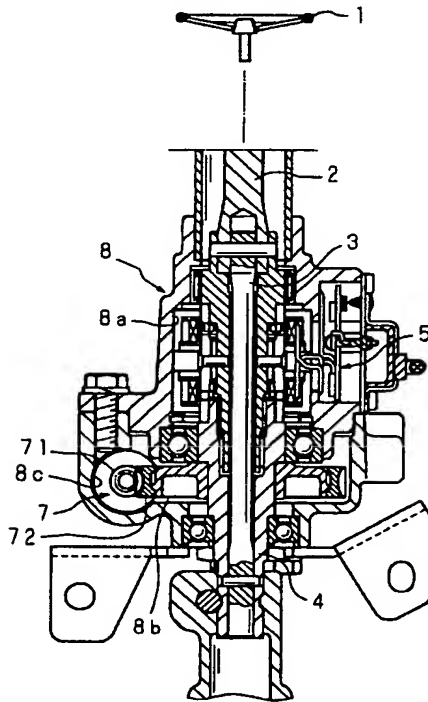
8

【図 6】 従来における電動パワーステアリング装置の減速機構部分の断面図である。

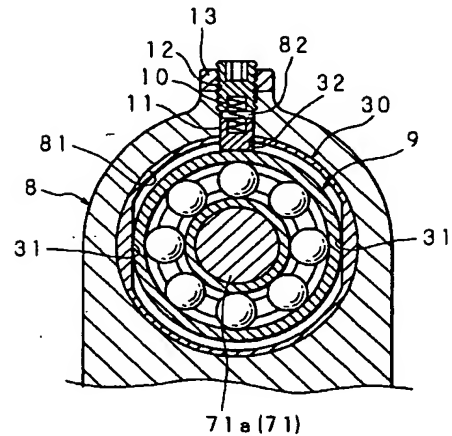
【符号の説明】

- 6 モータ
- 9 第 1 の転がり軸受（軸受）
- 10 付勢手段
- 20 ねじ環
- 22 第 2 の転がり軸受（軸受）
- 30 案内内部材
- 31 案内片
- 33 案内片
- 71 駆動歯車（ウォーム）
- 72 従動歯車（ウォームホイール）

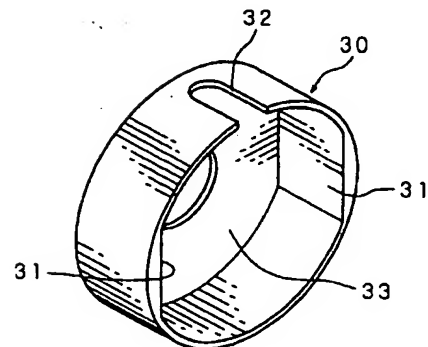
【図 1】



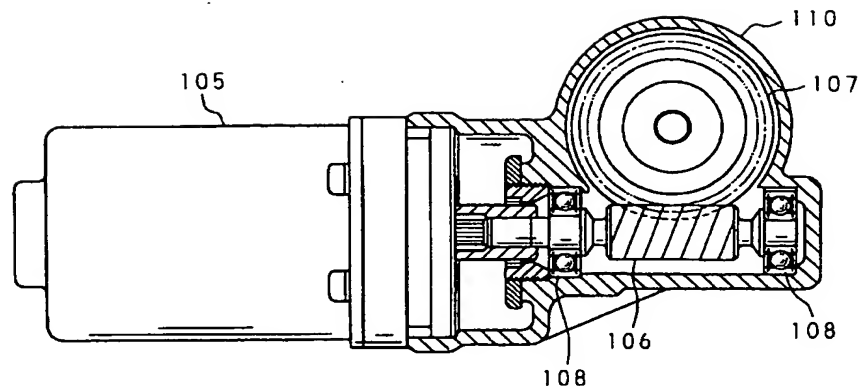
【図 3】



【図 4】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3D033 CA04 CA16
3J009 DA09 DA11 DA12 EA05 EA19
EA23 EB23 EC03 EC05 ED11
FA08
3J012 AB04 BB03 BB05 CB01 CB03
FB10
3J017 AA01 AA10 CA06 DB07

THIS PAGE BLANK (USPTO)